



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 419 717 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **89118053.1**

51 Int. Cl.⁵: **H01H 13/70, H03K 17/96**

22 Anmeldetag: **29.09.89**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.04.91 Patentblatt 91/14

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GR IT LI NL

71 Anmelder: **SCHEIDT & BACHMANN GMBH**
Breite Strasse 132
W-4050 Mönchengladbach 2(DE)

72 Erfinder: **Miller, Gert, Dipl. Ing.**
Schongauerstrasse 19
W-4050 Mönchengladbach 1(DE)

74 Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. Alex**
Stenger Dipl.-Ing. Wolfram Watzke Dipl.-Ing.
Heinz J. Ring
Kaiser-Friedrich-Ring 70
W-4000 Düsseldorf 11(DE)

54 **Folientastatur.**

57 Die Erfindung betrifft eine Folientastatur mit einer Mehrzahl von scheibenförmigen Piezo-Elementen (6), die hinter einer mit Tastensymbolen (1a) versehenen Frontplatte (1) zwischen zwei flexiblen Folien (2 und 4) angeordnet sind, die für jedes Piezo-Element (6) mit einer Kontaktfläche (2a bzw. 4a) versehen sind, die durch eine Leiterbahn (2b, 4b) zu einem Anschlußstecker der Tastatur geführt ist, sowie mit einer die Folien (2 und 4) und die Frontplatte (1) tragenden starren Trägerplatte (7) zur Aufnahme der durch Druckbelastung der Frontplatte (1) im Bereich der Tastensymbole (1a) auf die Piezo-Elemente (6) ausgeübten Biegekräfte. Um eine preiswerte und auf einfache Weise mit der notwendigen Präzision herstellbare Folientastatur zu schaffen, ist eine der flexiblen Folien (2 bzw. 4) mit die Piezo-Elemente (6) umgebenden Ringen (5) versehen, deren axiale Dicke etwa der Scheibendicke der Piezo-Elemente (6) entspricht.

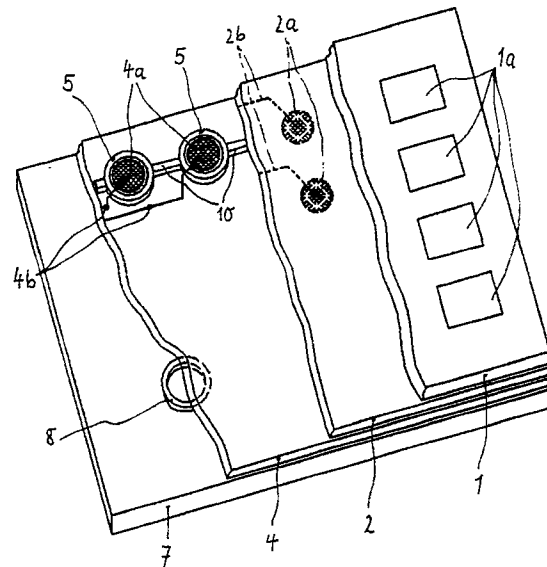


Fig. 1

EP 0 419 717 A1

FOLIENASTATUR

Die Erfindung betrifft eine Tastatur mit einer Mehrzahl von scheibenförmigen Piezo-Elementen, die hinter einer mit Tastensymbolen versehenen Frontplatte zwischen zwei flexiblen Folien angeordnet sind, die für jedes Piezo-Element mit einer Kontaktfläche versehen sind, die durch eine Leiterbahn zu einem Anschlußstecker der Tastatur geführt ist, sowie mit einer die Folien- und die Frontplatte tragenden starren Trägerplatte zur Aufnahme der durch Druckbelastung der Frontplatte im Bereich der Tastensymbole auf die Piezo-Elemente ausgeübten Biegekräfte.

Derartige, als Folientastatur bezeichnete Tastaturen sind aus der EP-A 210 386 bekannt. Sie haben den Vorteil, daß sie aufgrund ihres Aufbaus aus mehreren Folien preiswert hergestellt und auf verhältnismäßig einfache Weise an den jeweiligen Verwendungszweck angepaßt werden können.

Bei der aus der EP-A-210 386 bekannten Folientastatur wird zur Aufnahme der Piezo-Elemente eine Zwischenfolie verwendet, die mit entsprechenden Aussparungen für die einzelnen Piezo-Elemente versehen ist. Diese Zwischenfolie stellt nicht nur ein zusätzliches Bauteil dar, sondern muß zur Erfüllung ihres Zweckes mit einer Dicke hergestellt werden, die im wesentlichen der Dicke der jeweiligen Piezo-Elemente entspricht. Außerdem ist es erforderlich, diese Zwischenfolie exakt zwischen den beiden Deckfolien zu plazieren, um die notwendige Zuordnung zwischen den Piezo-Elementen und den auf den Deckfolien ausgebildeten Leiterbahnen für diese Piezo-Elemente herzustellen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Folientastatur der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, die einerseits einen einfacheren und preiswerteren Aufbau besitzt und andererseits jegliche Schwierigkeiten bei der Zuordnung zwischen Piezo-Elementen und zugehörigen Leiterbahnen vermeidet.

Die Lösung dieser Aufgabenstellung durch die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß eine der flexiblen Folien mit die Piezo-Elemente umgebenden Ringen versehen ist, deren axiale Dicke etwa der Scheibendicke der Piezo-Elemente entspricht.

Bei der erfindungsgemäßen Tastatur kann auf die bisher erforderliche Zwischenfolie zur Aufnahme der Piezo-Elemente verzichtet werden, weil die Lage dieser Piezo-Elemente durch Ringe vorbestimmt wird, die an einer der flexiblen Deckfolien angeordnet sind und deren axiale Dicke etwa der Scheibendicke der Piezo-Elemente entspricht. Da die Ringe unmittelbar auf einer der flexiblen Folien angeordnet werden, entfällt beim Zusammenbau der Folientastatur die Schwierigkeit der Zuordnung mehrerer Folien zueinander; es ist demzufolge si-

chergestellt, daß die Piezo-Elemente zuverlässig im Bereich der Kontaktflächen der Leiterbahnen angeordnet werden, die auf den beiden Deckfolien ausgebildet sind. Neben einem einfacheren und damit preiswerteren Aufbau lassen sich demzufolge durch die Erfindung auch Schwierigkeiten bei der Zuordnung der Einzelteile der erfindungsgemäßen Folientastatur vermeiden.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung sind die Ringe aus Kunststoff, und zwar vorzugsweise aus Kunststoffharzen hergestellt und unmittelbar auf der Oberfläche der mit den Kontaktflächen und Leiterbahnen versehenen Folie aufgebracht, so daß sich eine besonders einfache Herstellung ergibt.

Bei einer alternativen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Folientastatur sind die Ringe an einer flexiblen Tragfolie angeordnet und mit mindestens einer Schlitzöffnung versehen; diese Tragfolie wird auf eine der beiden flexiblen Folien aufgelegt, die mit den geschlitzten Ringen entsprechenden Aussparungen, innerhalb dieser ringförmigen Aussparungen liegenden Kontaktflächen und den zugehörigen, durch die Schlitzöffnungen zu den Kontaktflächen geführten Leiterbahnen versehen ist, wobei die axiale Dicke der Ringe etwa der Scheibendicke der Piezo-Elemente zuzüglich der Dicke der flexiblen Folie im Bereich der Kontaktflächen entspricht. Da bei dieser erfindungsgemäßen Ausführungsform eine flexible Tragfolie mit den zur Aufnahme der Piezo-Elemente dienenden Ringen versehen wird, lassen sich herkömmliche Deckfolien verwenden. Die korrekte Zuordnung der Ringe zu den Deckfolien erfolgt durch das Zusammenwirken der Ringe mit Aussparungen, die durch einen einfachen Stanzvorgang in einer der beiden Deckfolien hergestellt werden. Ein Zusammenfügen der Folien ergibt somit zwangsläufig die korrekte Ausrichtung der Ringe und damit der von ihnen aufgenommenen Piezo-Elemente zu den Leiterbahnen auf den beiden flexiblen Deckfolien.

Die geschlitzten Ringe können vorzugsweise aus Kupfer durch Abätzen einer auf der Tragfolie aufgetragenen Kupferschicht hergestellt werden.

Um das Ansprechverhalten der Piezo-Elemente zu verbessern, können gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung auf der der Trägerplatte zugewandten Fläche der auf der anderen Fläche mit den Ringen versehenen flexiblen Folie bzw. Tragfolie Abstandshalter angeordnet werden. Diese Abstandshalter werden vorzugsweise als zu den Ringen auf der anderen Fläche koaxiale Ringe ausgebildet. Wenn gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung der Innendurchmesser der sich auf der Trägerplatte abstützen den Ringe kleiner als

der Innendurchmesser der die Piezo-Elemente aufnehmenden Ringe ausgebildet wird, ergibt sich eine Abstützung der Piezo-Elemente in deren Randbereich, wodurch ein besonders gutes Ansprechverhalten gewährleistet wird.

Auch die auf der Unterseite der flexiblen Folie bzw. der Tragfolie angeordneten Ringe können vorzugsweise aus Kunststoff oder Kupfer hergestellt werden. Die Kontaktflächen und Leiterbahnen werden vorzugsweise aus Metallpulver, vorzugsweise Silber hergestellt und auf die flexiblen Folien aufgedruckt.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung sind die Ringe und/oder Abstandshalter durch mindestens einen Steg miteinander verbunden, wodurch sowohl die Herstellung vereinfacht als auch die Haltbarkeit verbessert wird.

Mit der Erfindung wird schließlich vorgeschlagen, zumindest einige der Folien miteinander und/oder mit der Frontplatte oder Trägerplatte zu verkleben oder zu verschweißen.

Auf der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Folientastatur dargestellt, und zwar zeigen:

Fig. 1 eine stark vergrößerte perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels der Folientastatur mit der besseren Erkennbarkeit wegen abschnittsweise weggelassenen Schichten,

Fig. 2 einen Querschnitt durch einen Teil der Folientastatur nach Fig. 1,

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels entsprechend der Fig. 1,

Fig. 4 eine Ansicht eines Teils der unteren, mit Kontaktflächen und Leiterbahnen für die Piezo-Elemente versehenen flexiblen Folie und

Fig. 5 einen Querschnitt durch die Folientastatur des zweiten Ausführungsbeispiels.

Die Folientastatur nach dem ersten Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2 umfaßt eine biegsame Frontplatte 1, die auf ihrer sichtbaren Oberfläche mit Tastensymbolen 1a versehen ist. Diese Frontplatte 1 ist in den Figuren 1 und 2 nur zu einem geringen Teil gezeichnet.

Unterhalb dieser Frontplatte 1 befindet sich eine erste flexible Folie 2, die auf ihrer Unterseite mit Kontaktflächen 2a und zugehörigen Leiterbahnen 2b versehen ist, die in Fig.1 angedeutet sind. Diese flexible Folie 2 wird beim Ausführungsbeispiel mit der Frontplatte 1 durch eine Klebstoffschicht 3 verbunden. Diese Klebstoffschicht 3 kann wahlweise auf der Unterseite der Frontplatte 1 und/oder der Oberseite der Folie 2 ausgebildet oder als doppelseitige Klebefolie ausgebildet sein.

Unterhalb der flexiblen Folie 2 befindet sich eine zweite flexible Folie 4, die auf ihrer Oberseite mit Kontaktflächen 4a und Leiterbahnen 4b verse-

hen ist. Auf dieser mit den Kontaktflächen 4a und Leiterbahnen 4b versehenen Oberseite sind Ringe 5 aufgebracht, die zur Aufnahme jeweils eines Piezo-Elements 6 dienen. Ein derartiges, scheibenförmiges Piezo-Element 6 ist in der Schnittdarstellung der Fig. 2 gezeichnet; in der perspektivischen Darstellung der Fig.1 wurden die Piezo-Elemente der besseren Übersichtlichkeit wegen weggelassen.

Die zur Aufnahme der scheibenförmigen Piezo-Elemente 6 dienenden Ringe 5 bestehen vorzugsweise aus Kunststoffharzen, die unmittelbar auf die Oberfläche der Folie 4 aufgebracht worden sind. Die Dicke, d.h. die axiale Erstreckung der Ringe 5 entspricht im wesentlichen der Dicke der scheibenartigen Piezo-Elemente 6, wie sich insbesondere aus Fig.2 ergibt. In dieser Darstellung der Fig. 2 sind die Kontaktflächen 2a und 4a sowie Leiterbahnen 2b und 4b der besseren Darstellung wegen mit übertriebener Stärke dargestellt.

Um der Folientastatur die notwendige Stabilität zu geben, sind Frontplatte 1 und die flexiblen Folien 2 und 4 auf einer starren Trägerplatte 7, vorzugsweise aus Aluminium angeordnet. Zwischen dieser Trägerplatte 7 und der benachbarten Folie 4 sind beim Ausführungsbeispiel Abstandshalter 8 angeordnet, die ebenfalls die Form von Ringen haben. Diese ringförmigen Abstandshalter 8 sind koaxial zu den Ringen 5 auf der Oberseite der Folie 4 ausgebildet und besitzen einen Innendurchmesser, der kleiner als der Innendurchmesser der Ringe 5 ist. Hierdurch ergibt sich eine ringförmige Auflagefläche für den Rand der scheibenförmigen Piezo-Elemente 6, so daß diese bei einem Druck auf die Frontplatte 1 im Bereich eines Tastensymbols 1a gezielt durchgebogen werden, um den entsprechenden Impuls abzugeben.

Wie die Darstellung in Fig.2 erkennen läßt, sind bei diesem Ausführungsbeispiel die ringförmigen Abstandshalter 8 unmittelbar auf die Unterseite der flexiblen Folie 4 aufgebracht. Um eine Lagefixierung der einzelnen Lagen der Folientastatur zu erhalten, können sowohl die Ringe 5 als auch die Abstandshalter 8 an ihrer jeweiligen freien Oberfläche über Klebschichten 9a,9b mit der Folie 2 bzw. der Trägerplatte 7 verbunden werden. Die Fig.1 zeigt schließlich die Möglichkeit, zumindest benachbarte Ringe 5 miteinander durch Stege 10 zu verbinden.

Auch beim zweiten Ausführungsbeispiel nach den Figuren 3 bis 5 umfaßt die Folientastatur eine biegsame Frontplatte 1 mit Tastensymbolen 1a sowie zwei flexible Folien 2 und 4, die jeweils auf den einander zugewandten Seiten mit Kontaktflächen 2a bzw. 4a und Leiterbahnen 2b bzw. 4b für die zwischen ihnen angeordneten Piezo-Elemente 6 versehen sind. Die gesamte Folientastatur wird wiederum von einer Trägerplatte 7, vorzugsweise aus Aluminium getragen.

Die einzelnen scheibenförmigen Piezo-Elemente 6 sind wie beim ersten Ausführungsbeispiel jeweils innerhalb eines Ringes 5 angeordnet; diese Ringe 5 sind jedoch nicht an einer der beiden flexiblen Folien 2 bzw. 4 ausgebildet, sondern auf der Oberseite einer flexiblen Tragfolie 11, die beim Ausführungsbeispiel an ihrer Unterseite wiederum mit Abstandshaltern 8 versehen ist, die als zu den Ringen 5 konzentrische, im Durchmesser jedoch kleinere Ringe ausgeführt sind.

Um die kreisförmigen Kontaktflächen 4a für die Unterseite der Piezo-Elemente 6 innerhalb der auf der Tragfolie 11 ausgebildeten Ringe 5 anordnen zu können, ist die Folie 4 gemäß Fig.4 mit Aussparungen 12 versehen, die als Kreisringabschnitte mit einem Innen- und einem Außendurchmesser ausgeführt sind, der geringfügig kleiner bzw. geringfügig größer als der Innen- bzw. Außendurchmesser der auf der Tragfolie 11 ausgebildeten Ringe 5 ist. Diese Aussparungen 12, die nicht über den gesamten Umfang verlaufen, sondern durch einen schmalen Steg 12a getrennt sind, passen demgemäß über die Ringe 5 der Tragfolie 11, die zu diesem Zweck mit einer Schlitzöffnung 5a versehen sind, wie am besten aus Fig.3 hervorgeht. Der in Fig.5 gezeichnete Querschnitt zeigt, daß auch bei dieser Ausführungsform jedes Piezo-Element 6 zwischen den Kontaktflächen 2a und 4a der flexiblen Folien 2 und 4 und innerhalb eines seine Position bestimmenden Ringes 5 angeordnet ist. Die axiale Erstreckung, d.h. die Dicke der Ringe 5 entspricht hierbei im wesentlichen der Dicke der scheibenförmigen Piezo-Elemente 6 zuzüglich der Stärke der Folie 4. Auch an dieser Stelle soll erwähnt werden, daß die Stärke der Kontaktflächen 2a und Leiterbahnen 2b der besseren Darstellung wegen in Fig.5 übertrieben dargestellt ist.

Bei beiden Ausführungsbeispielen führt ein Druck auf ein Tastensymbol 1a der Frontplatte 1 zu einer gewissen Durchbiegung dieser Frontplatte 1 und der darunter befindlichen folien 2 und 4 und damit zu einer Impulsabgabe durch das jeweilige scheibenförmige Piezo-Element 6, das hierbei mit seinem Rand auf dem ringförmigen Abstandshalter 8 abgestützt wird, so daß sich eine gezielte Durchbiegung des Piezo-Elements 6 ergibt. Das mit Druck beaufschlagte und hierdurch durchgebogene Piezo-Element 6 hat eine Verformung des Piezokristalles zur Folge; der dadurch entstehende elektrische Impuls wird über die mit ihm zusammenwirkenden Kontaktflächen 2a und 4a und die angeschlossenen Leiterbahnen 2b und 4b und über einen auf der Zeichnung nicht dargestellten Anschlußstecker der Folientastatur einer mit der Folientastatur verbundenen elektronischen Auswerteinrichtung zugeführt.

Bezugszeichenliste:

	1 Frontplatte
	1a Tastensymbol
5	2 Folie
	2a Kontaktfläche
	2b Leiterbahn
	3 Klebstoffschicht
	4 Folie
10	4a Kontaktfläche
	4b Leiterbahn
	5 Ring
	5a Schlitzöffnung
	6 Piezo-Element
15	7 Trägerplatte
	8 Abstandshalter
	9a Klebschicht
	9b Klebschicht
	10 Steg
20	11 Tragfolie
	12 Aussparung
	12a Steg

25 Ansprüche

1. Tastatur mit einer Mehrzahl von scheibenförmigen Piezo-Elementen (6), die hinter einer mit Tastensymbolen (1a) versehenen Frontplatte (1) zwischen zwei flexiblen Folien (2,4) angeordnet sind, die für jedes Piezo-Element (6) mit einer Kontaktfläche (2a,4a) versehen sind, die durch eine Leiterbahn (2b,4b) zu einem Anschlußstecker der Tastatur geführt ist, sowie mit einer die Folien (2,4) und die Frontplatte (1) tragenden starren Trägerplatte (7) zur Aufnahme der durch Druckbelastung der Frontplatte (1) im Bereich der Tastensymbole (1a) auf die Piezo-Elemente (6) ausgeübten Biegekräfte, **dadurch gekennzeichnet,**
- 40 daß eine der flexiblen Folien (2,4) mit die Piezo-Elemente (6) umgebenden Ringen (5) versehen ist, deren axiale Dicke etwa der Scheibendicke der Piezo-Elemente (6) entspricht.
- 45 2. Tastatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringe (5) aus Kunststoff, vorzugsweise Kunststoffharzen unmittelbar auf der Oberfläche der mit den Kontaktflächen (4a) und Leiterbahnen (4b) versehenen Folie (4) aufgebracht sind.
- 50 3. Tastatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringe (5) an einer flexiblen Tragfolie (11) angeordnet und mit mindestens einer Schlitzöffnung (5a) versehen sind und daß auf diese Tragfolie (11) eine der beiden flexiblen Folien (2,4) aufgelegt ist, die mit den geschlitzten Ringen (5) entsprechenden Aussparungen (12), innerhalb dieser ringförmigen Aussparungen (12) liegenden Kontaktflächen (4a) und den zugehörigen, durch die Schlitzöffnungen (5a) zu den Kontaktflächen
- 55

(4a) geführten Leiterbahnen (4b) versehen ist, wobei die axiale Dicke der Ringe (5) etwa der Scheibendicke der Piezo-Elemente (6) zuzüglich der Dicke der flexiblen Folie (4) im Bereich der Kontaktflächen (4a) entspricht.

5

4. Tastatur nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die geschlitzten Ringe (5) aus Kupfer durch Abätzen einer auf der Tragfolie (11) aufgetragenen Kupferschicht hergestellt sind.

5. Tastatur nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf der der Trägerplatte (7) zugewandten Fläche der auf der anderen Fläche mit den Ringen (5) versehenen flexiblen Folie (4) bzw. Tragfolie (11) Abstandshalter (8) angeordnet sind.

10

15

6. Tastatur nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandshalter (8) als zu den Ringen (5) auf der anderen Fläche koaxiale Ringe ausgebildet sind.

7. Tastatur nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Innendurchmesser der sich auf der Trägerplatte (7) abstützenden ringförmigen Abstandshalter (8) kleiner als der Innendurchmesser der die Piezo-Elemente (6) aufnehmenden Ringe (5) ausgebildet ist.

20

25

8. Tastatur nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die auf der Unterseite der flexiblen Folie (4) bzw. der Tragfolie (11) angeordneten Abstandshalter (8) aus Epoxydharz oder Kupfer hergestellt sind.

30

9. Tastatur nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktflächen (2a,4a) und Leiterbahnen (2b,4b) aus Metallpulver, vorzugsweise Silber hergestellt und auf die flexiblen Folien (2,4) aufgedruckt sind.

35

10. Tastatur nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringe (5) und/oder Abstandshalter (8) durch mindestens einen Steg (10) miteinander verbunden sind.

11. Tastatur nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einige der Folien (2,4,11) miteinander und/oder mit der Frontplatte (1) oder Trägerplatte (7) verklebt oder verschweißt sind.

40

45

50

55

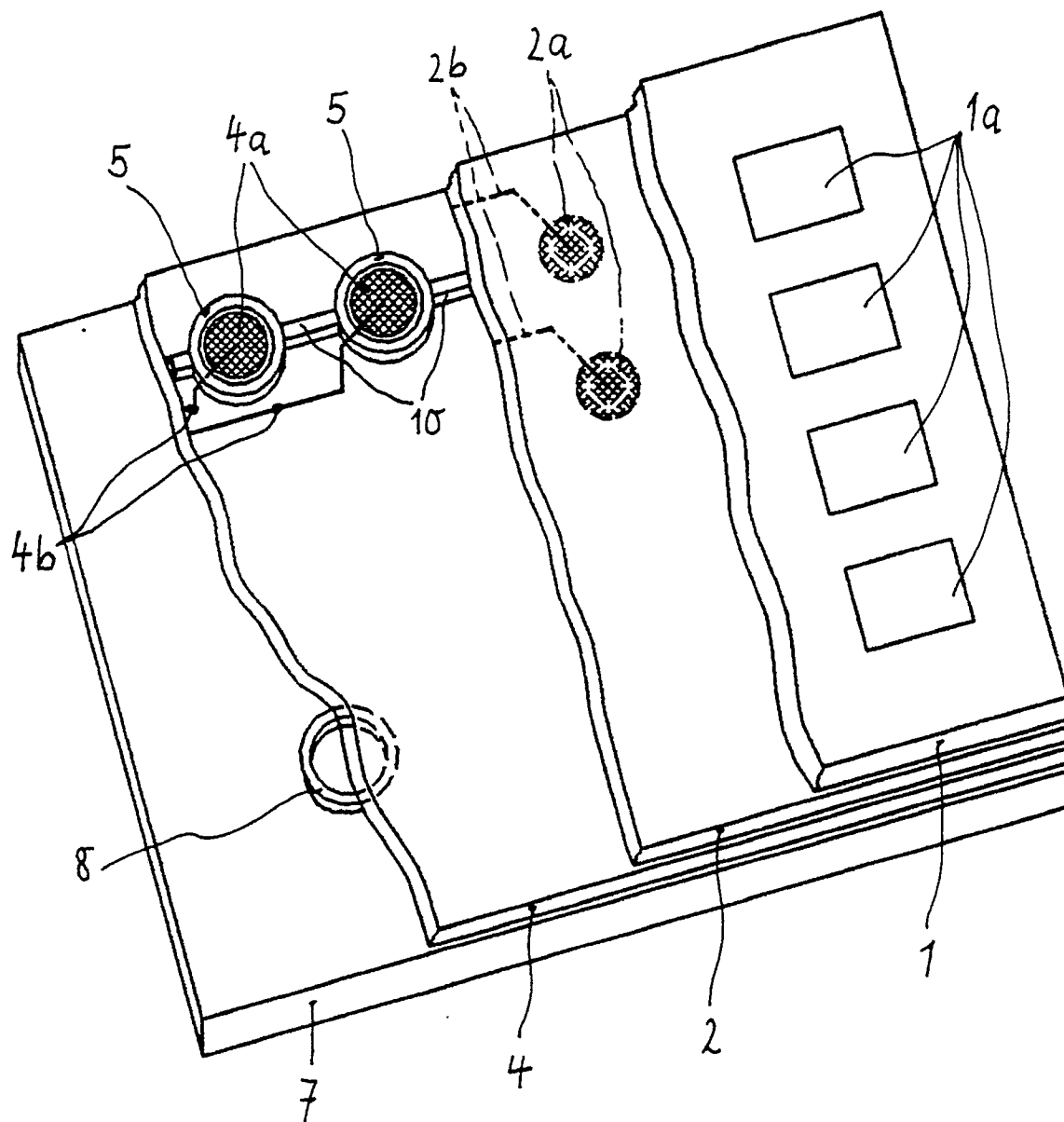


Fig. 1

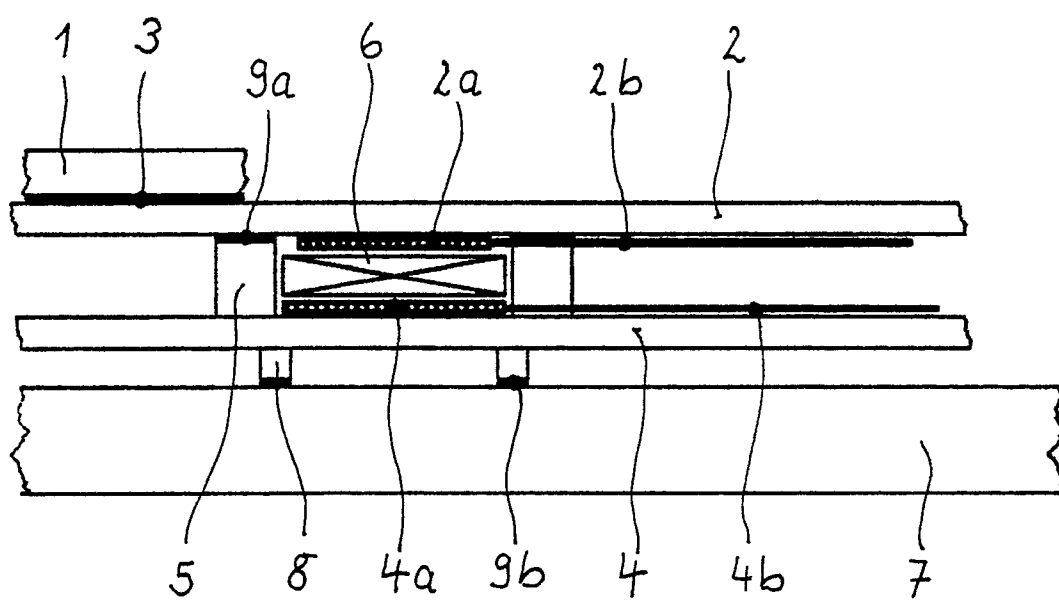


Fig. 2

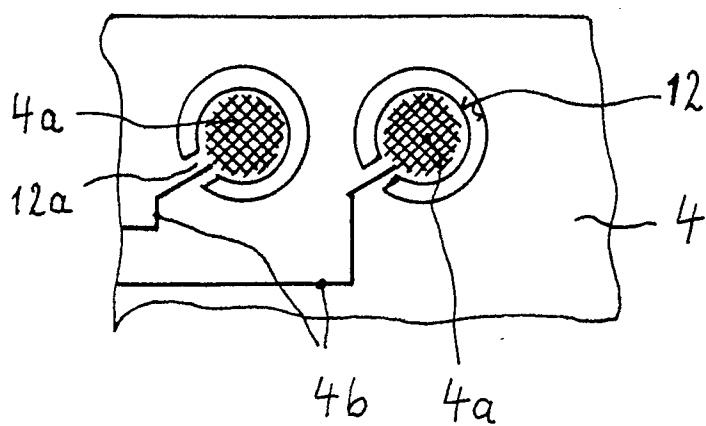


Fig. 4

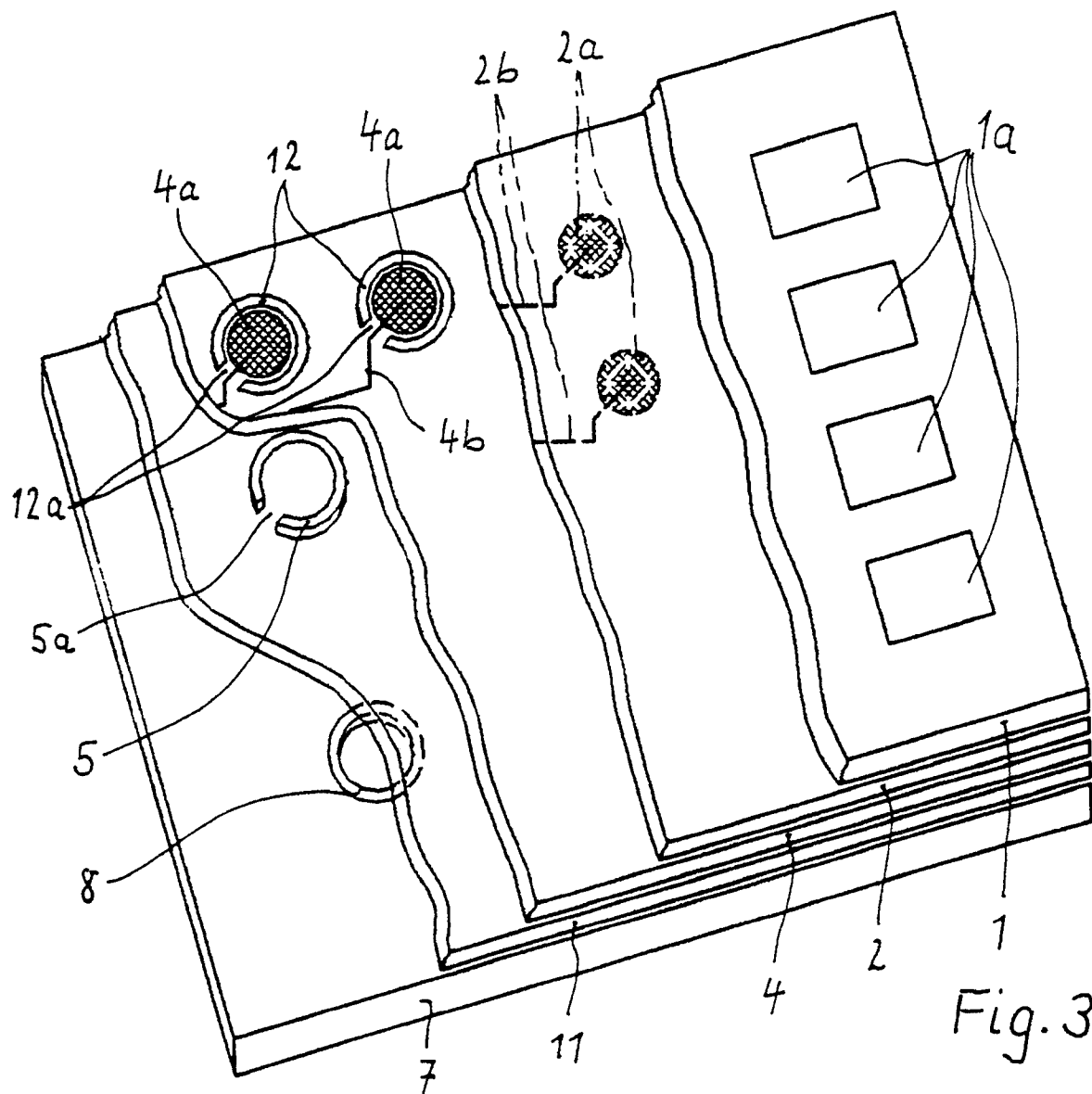


Fig. 3

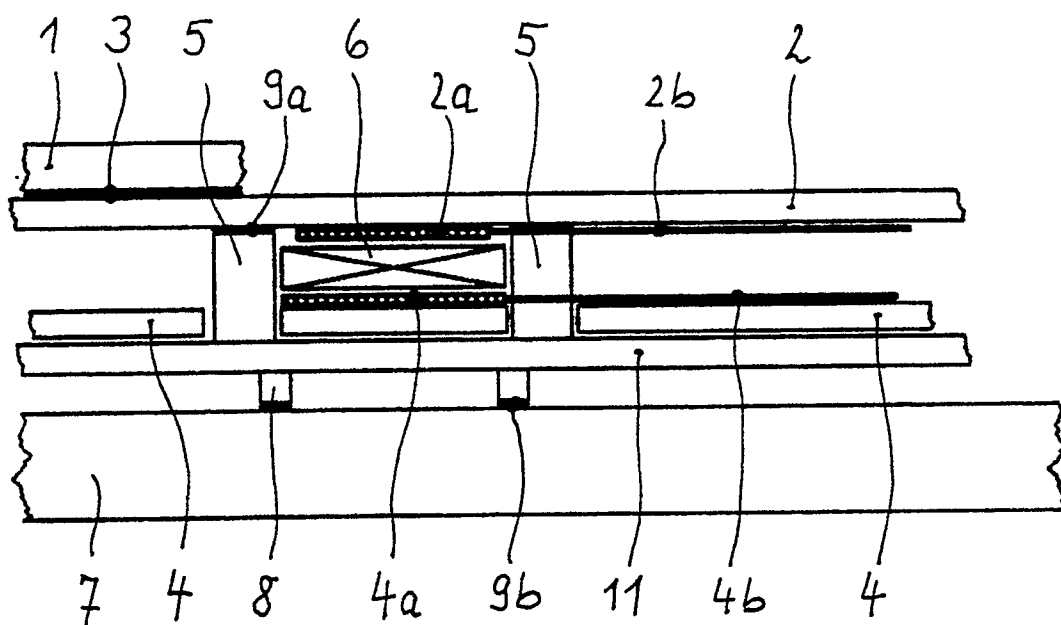


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 11 8053

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	FR-A-2576726 (G.SAMOKINE ET C.DEFLANDRE) * Seite 4, Zeilen 10 - 25; Figur 1 * ---	1	H01H13/70 H03K17/96
A	EP-A-0124862 (WILHELM RUF KG) * Ansprüche 1, 3; Figuren 1-3 * ---	1	
D,A	EP-A-0210386 (SCHENK & CO.) * Figuren 1, 2 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H01H H03K H01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28 MAI 1990	Prüfer JANSSENS DE VROOM P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	